

УДК 371.382.012

## НОВЫЙ ПОДХОД К ГЕЙМИФИКАЦИИ В ОБРАЗОВАНИИ

Акчелов Евгений Олегович<sup>1</sup>,  
dwrkin@gmail.com

Галанина Екатерина Владимировна<sup>1,2</sup>,  
galanina@tpu.ru

<sup>1</sup> Национальный исследовательский Томский политехнический университет,  
Россия, 634050, г. Томск, пр. Ленина, 30.

<sup>2</sup> Томский государственный университет,  
Россия, 634050, г. Томск, пр. Ленина, 36.

**Акчелов Евгений Олегович**, ассистент Школы инженерного предпринимательства Национального исследовательского Томского политехнического университета.

**Галанина Екатерина Владимировна**, кандидат философских наук, доцент Школы инженерного предпринимательства Национального исследовательского Томского политехнического университета; доцент кафедры культурологии, теории и истории культуры Института искусств и культуры Томского государственного университета.

*Статья посвящена актуальной в настоящее время теме исследования – геймификации в образовании. Авторы анализируют и выявляют слабые места основных существующих подходов и моделей геймификации (модель PBL, модель К. Вербаха и Д. Хантера, модель Ю-Кай Чоу, модель для электронного обучения). Цель исследования заключается в разработке нового подхода к геймификации в образовании на основе существующих моделей. Методы: системный подход, сравнительный анализ. Методологической основой исследования выступили Октализ Ю-Кай Чоу, таксономии Б. Блума и Е. Симпсон, модель обучающих и игровых механик (модель LM-GM) Т. Лима и др. Результаты. Предложен новый подход к геймификации для сферы образования, который основан на использовании потенциала видеоигр в двух основных направлениях: во-первых, проектирование целостного виртуального мира на основе понимания его фундаментальных свойств и характеристик; во-вторых, использование игровых механик. Новый подход учитывает как педагогические цели, так и потребности и интересы самих обучающихся; он предполагает алгоритм действий, описывающий процесс геймификации образовательного курса.*

**Ключевые слова:** Образование, геймификация, игровые механики, обучающие механики, Октализ, таксономия образовательных целей.

### Введение

Актуальность темы исследования связана с тем, что сегодня технологии оказывают значительное влияние на сферу образования, предоставляя возможности улучшения процесса коммуникации и применения новейших информационных систем в обучении [1]. В условиях развития информационного общества происходит трансформация образовательных подходов: уходят в прошлое традиционные подходы, основанные на трансляции знания и появляются новые, основанные на использовании информационно-коммуникационных и игровых технологий.

Во многом это связано с технологизацией современного общества и сменой поколений. Поколение «цифровых аборигенов» (от англ. *digital natives*, по М. Пренски) привыкло воспринимать информацию очень быстро, им нравится заниматься несколькими делами одновременно, они предпочитают визуальное представление информации ее текстовой подаче, они привыкли получать мгновенную обратную связь и постоянное поощрение в виде наград и отдают предпочтение играм, нежели «серьезному» делу [2, р. 2]. Представители нового, «цифрового» поколения бросают вызов традиционным подходам и моделям в системе образования.

Таким образом, сегодня появляются новые модели и подходы, основанные на применении информационных и игровых технологий в образовании, таких как, например, «эдьютеймент» (от англ. *edutainment* – обучение через развлечение), «геймификация» (от англ. *gamification* – использование игровых механик и элементов в неигровом контексте), «серьезные игры» (от англ. *serious games* – видеоигры, в которых основная цель – не развлекательная), «игры для обучения» (от англ. *games for learning* – игры, непосредственно разработанные в целях обучения или имеющие вторичную образовательную ценность), «обучение, основанное на игре» (от англ. *game-based learning* – подход в обучении, основанный на игре) и др. Подобные технологии позволяют учитывать особенности восприятия и обработки информации обучающихся (быстрый доступ к информации, вариативность её использования, интерактивность, визуальная подача информации), их интересы (адаптивные, индивидуальные образовательные траектории), эффективно выстраивать процессы коммуникации (механизмы быстрой обратной связи и внутригруппового общения), повышать уровень мотивации обучающихся и т. д. Однако и они имеют свои недостатки, связанные со сложностью применения и реализации.

Геймификация сегодня активно применяется для повышения уровня мотивации и вовлеченности обучающихся в образовательный процесс, который за счет этого становится более увлекательным и интересным [3]. На протяжении последних нескольких лет геймификация довольно широко изучается и обсуждается как элемент вовлечения в области образования [4, р. 2]. Геймификация основана на использовании элементов игры, а игра, по сути, является хорошим мотиватором к той или иной деятельности. Как утверждают Г. Зикерманн и К. Каннингем, основанные на трех основных компонентах (удовольствии, наградах и времени) игры становятся одной из самых влиятельных сил всего человечества. Без сомнений, игры способны без принуждения мотивировать людей совершать определенные действия в ситуациях, когда люди не всегда знают, насколько они хотят их совершать [5]. Геймификация основана на игре и поэтому так успешна. Как отмечают К. Вербах и Д. Хантер, «наш мозг требует решения задач, обратной связи и много другого – того, что дают нам игры. Исследование за исследованием показывают, что игры активируют дофаминовую систему мозга, которая связана с удовольствием» [6, с. 44].

Рассмотрим основные модели геймификации (модель PBL, модель К. Вербаха и Д. Хантера, модель Ю-Кай Чоу, модель геймификации для электронного обучения) и выделим их слабые места.

### **Модель геймификации PBL**

Модель PBL (от англ. *points, badges, leaderboards*) является базовой моделью геймификации. Данная модель представляет собой использование трех самых распространенных игровых механик: очки, значки и таблицы лидеров. Очки являются механизмом обратной связи, который в режиме реального времени показывает прогресс игрока.

Значки – это визуализация достижений игрока. Таблицы лидеров – это рейтинги игроков по различным критериям, например уровень, количество достижений, количество вещей и т. д. [7].

Каждая из представленных механик уже используется (в основном независимо друг от друга), например в организациях для мотивации и повышения эффективности деятельности сотрудников. Очки применяются при расчете премий сотрудников. Значки используются в награждении особо отличившихся сотрудников (например, медаль «Ветеран труда»). Таблицы лидеров используются при составлении рейтинга лучших сотрудников (например, доска почета «Лучшие работники месяца»). Аналогичным образом отдельные элементы модели геймификации PBL используются в образовании. Очки, например, применяются в виде балльной системы оценивания достижений студентов в университетах (от количества набранных баллов зависит итоговая оценка по образовательному курсу). Значки предстают в форме дипломов, сертификатов, значков, кубков, грамот и т. д. за достижения в образовательной, научной или внеучебной деятельности. Доски почета используются также для рейтинга обучающихся.

Цель модели PBL состоит в том, чтобы использовать представленные игровые механики не по отдельности, а совместно, создавая таким образом синергетический эффект. Однако данная модель не учитывает область применения геймификации, потребности целевой аудитории, пользовательский опыт или цели геймификации, и может быть реализована в любой области. Использование очков, значков и таблиц лидеров, как по отдельности, так и совместно, может повысить мотивацию и вовлечение обучающихся. Например, исследователи из Университета Гонконга провели квазиэксперимент с целью изучения эффектов, оказываемых геймификацией на студентов. Результаты показали, что модель PBL эффективна в мотивации и вовлечении студентов, поскольку в процессе эксперимента они прилагали больше усилий к обучению [8].

При этом следует отметить то, что очки, значки и таблицы лидеров хоть и являются эффективными игровыми элементами, но они недостаточны [9]. По сути, геймификация не сводится только к модели PBL. По словам Ю-Кай Чоу, «эксперты», обладающие ограниченным опытом использования данной модели, не принимают во внимание сам момент вовлечения пользователей, для которых поверхностное применение данных механик может рассматриваться как неуважение [10]. Модель PBL обладает, на наш взгляд, рядом недостатков: во-первых, модель заведомо ограничивает использование других игровых механик; во-вторых, она направлена исключительно на внешнюю мотивацию, основным фактором которой является вознаграждение, а не на внутреннюю, заключающуюся в свободном выборе и получении удовольствия от самой деятельности; в-третьих, модель представляет собой скорее механистическое использование трех основных игровых механик без учета специфики среды, которая подлежит геймификации и потребностей пользователей; в-четвертых, модель не имеет долгосрочного эффекта [11].

### **Модель геймификации К. Вербаха и Д. Хантера**

К. Вербах и Д. Хантер в книге «Вовлекай и властвуй. Игровое мышление на службе бизнеса» выделяют три типа геймификации для бизнеса: внешняя, внутренняя и геймификация, меняющая поведение [6]. Компании используют внутреннюю геймификацию, чтобы «стимулировать инновационную деятельность, усилить командный дух или каким-то другим способом получить положительные результаты силами собственных сотрудников. Внутренняя геймификация иногда называется геймификацией предпринятия» [6, с. 16]. Основные признаки внутренней геймификации: во-первых, участ-

ники геймификации являются частью предприятия, во-вторых, «мотивационная динамика геймификации должна взаимодействовать с существующей системой управления и системой вознаграждения предприятия» [6]. Внешняя геймификация направлена на улучшение отношений между компанией и ее клиентами, на «привлечение клиентов, узнаваемость продукта, укрепление лояльности потребителей и общий рост доходов» [6, с. 17]. В качестве примера внешней геймификации они приводят газету *Record Searchlight*, которая сформировала сообщество на сайте, превратив пассивных читателей в заинтересованных пользователей. *Record Searchlight* внедрила систему бейджей за информативные комментарии к статьям на их сайте. Геймификация, меняющая поведение, – это такая геймификация, которая направлена на формирование новых привычек, таких, например, как здоровый образ жизни, правильное питание и пр. Подобный вид геймификации часто используют общественные и правительственные организации [6].

К. Вербах и Д. Хантер предлагают разрабатывать проекты геймификации в бизнесе, используя шесть шагов [6, с. 62]:

1. *Define* – определение целей бизнеса. Речь идет о «специальных целях реализации геймифицированной системы, таких как повышение показателя удержания клиентов, формирование приверженности к бренду или повышение производительности труда сотрудников».

2. *Delineate* – описание желательного поведения. Выделить целевое поведение участников, то есть описать, какое поведение участников будет способствовать достижению целей бизнеса и как побуждать участников к такому поведению.

3. *Describe* – описание игроков. Изучить внутреннюю и внешнюю мотивацию игроков для понимания того, какие факторы мотивации наиболее эффективны при использовании в геймифицированной системе.

4. *Devise* – разработка циклов активности (циклов вовлечения и продвижения). Описать то, что делают игроки, почему они это делают и что система делает в ответ, а также описать целое путешествие игрока, продвижение его от начальной точки до конечной.

5. *Don't forget* – не забывать о развлечении. Постоянно проверять, является ли созданная геймифицированная система веселой увлекательной.

6. *Deploy* – использование подходящих инструментов. Выбрать подходящие механизмы и компоненты для внедрения геймифицированной системы.

Авторы модели являются либеральными теоретиками геймификации, предлагают рассматривать геймификацию как способ развития и качественного улучшения работы коммерческой организации в условиях капиталистической экономики [12]. Модель геймификации К. Вербаха и Д. Хантера, на наш взгляд, обладает рядом недостатков: во-первых, модель нацелена на использование в коммерческих организациях; во-вторых, присутствует неопределенность в понимании взаимосвязи между этапами геймификации; в-третьих, модель достаточно слабо учитывает психологические потребности субъектов, деятельность которых подлежит геймификации.

### Модель геймификации Ю-Кай Чоу

Модель геймификации Ю-Кай Чоу представляет собой Октализ – “*Octalysis Framework*” (англ. *Octalysis* образовано от *octagon* – восьмигранник и *analysis* – анализ), который основан на восьми потребностях или движущих силах мотивации людей. В отличие от модели К. Вербаха и Д. Хантера, где акцент сделан на анализе целей бизнеса и геймифицированной системы, модель Ю-Кай Чоу более «персонализированная»,

то есть она учитывает чувства, потребности и мотивацию людей. С его точки зрения, геймификация есть умение производить развлечение, задействовать элементы игр и вдумчиво использовать их в реальном мире или в продуктивной деятельности. Он предлагает использовать термин “*human-focused design*” (дизайн, ориентированный на учет интересов человека), который способствует чувствам, мотивации и вовлечению людей в систему, вместо традиционного “*function-focused design*” (функционально ориентированный дизайн), который обеспечивает оптимальные условия только для функциональной эффективности системы.

Ю-Кай Чоу анализирует мотивацию людей и объясняет их основные поведенческие стимулы [13]. Согласно Ю-Кай Чоу, существует восемь основных движущих сил мотивации человека:

1. *Epic Meaning & Calling* – потребность в ощущении собственной значимости – проявляется, когда человек верит, что он делает что-то значительное, что превосходит его самого, или он был выбран сделать что-то важное.

2. *Development & Accomplishment* – потребность в развитии и достижении успеха – внутренний позыв, стремление к развитию своих навыков и прогрессу, достижению мастерства и преодолению трудностей.

3. *Empowerment of Creativity & Feedback* – потребность в развитии творческих способностей – выражается в вовлечении в творческий процесс, в котором они постоянно создают что-то новое и пробуют различные комбинации. Люди испытывают потребность не только в выражении своей креативности, но и в том, чтобы видеть ее результаты, получать обратную связь и меняться в ответ.

4. *Ownership & Possession* – потребность в обладании и контроле чего-либо – проявляется, когда человек испытывает чувство обладания чем-либо и стремится преувеличить и улучшить то, чем он владеет.

5. *Social Influence & Relatedness* – потребность в социальных связях и влиянии на других людей – включает в себя все социальные элементы, которые мотивируют людей: менторство, социальное одобрение, мнения других людей, дружеские отношения и даже соревнование и зависть.

6. *Scarcity & Impatience* – желание получать что-то, просто потому что это редко, эксклюзивно или недоступно в настоящий момент времени – потребность связана с тем фактом, что когда человек не может получить что-то прямо сейчас, то он продолжает думать об этом постоянно.

7. *Unpredictability & Curiosity* – любознательность и непредсказуемость – потребность быть постоянно вовлеченным, потому что ты не знаешь, что произойдет дальше.

8. *Loss & Avoidance* – стремление избегать негативных последствий и потерь.

Данные восемь потребностей подразделяются на две группы: левополушарные (логика, аналитическое мышление и т. д.) и правополушарные (креативность, любознательность и т. д.), а также на «белые» (делают нас сильными, удовлетворенными и состоявшимися) и «черные» (делают нас тревожными, зависимыми и одержимыми). Каждая движущая сила мотивации сопровождается игровыми механиками и техниками. Например, для удовлетворения потребностей игроков в развитии и достижении успеха восьмигранник Октализ предлагает использовать такие механики, как очки, бейджи и таблицы лидеров, индикаторы прогресса, списки квестов, битвы с боссами и т. д. Для удовлетворения любознательности игроков можно использовать «пасхальные яйца», случайные и внезапные награды, мини-квесты и т. д.

Суть модели геймификации Ю-Кай Чоу заключается в том, чтобы использовать Октализ для анализа потребностей и мотивации людей, деятельность которых будет



подвергнута геймификации, и создания нового пользовательского опыта в рамках дизайна, ориентированного на учет интересов человека [14]. Октализ можно использовать двумя способами: во-первых, для анализа (аудита) существующих продуктов в целях определения их слабых и сильных сторон в достижении желаемых действий пользователей; во-вторых, для разработки принципиально нового, вовлекающего пользовательского опыта, основанного на Октализе.

Перед началом геймификации необходимо определить пять элементов: показатели бизнеса, которые ведут к постановке целей геймификации; целевую аудиторию геймифицированной системы, которая станет игроками; желаемое поведение участников системы, приводящее их к выигрышу; механизмы обратной связи, которые инициируют желаемые действия и поведение игроков; вознаграждение игроков за желаемое поведение и достижение победы.

Таким образом, модель геймификации Ю-Кай Чоу, уделяет значительное внимание мотивации субъектов геймификации, однако, на наш взгляд, остаются неясными вопросы: по каким критериям подбирать игровые механики и техники, как цели бизнеса и геймификации соотносить с интересами пользователей.

### **Модель геймификации для электронного обучения**

Исследователи из Мариборского университета Словении (*Marko Urh, Goran Vukovica, Eva Jereba, Rok Pintara*) предлагают модель геймификации для электронного обучения в высшем образовании [1]. С их точки зрения, основные цели электронного обучения заключаются в повышении мотивации и вовлечении студентов в процесс обучения, а также в увеличении его эффективности. Данные цели могут быть достигнуты через использование игровых механик и геймификацию.

Данная модель геймификации состоит из следующих основных элементов: менеджмент электронного обучения; значимые факторы в электронном обучении; элементы опыта пользователя; фазы разработки (анализ, планирование, развитие, применение, оценивание); игровые механики; игровая динамика; элементы геймификации в электронном обучении и их влияние на студентов. Использование геймификации в электронном обучении учитывает интересы и потребности студентов, позволяет совместить их персональные цели с целями обучения, усиливает понимание студентами значимости обучения для своего будущего. Внедрение геймификации в электронное обучение способствует повышению мотивации, вовлечению студентов, их большей удовлетворенности от процесса обучения, формированию состояния «потока» и т. д. Геймификация в электронном обучении позволяет осуществить персонализацию и кастомизацию образовательного контента и услуг, адаптировать обучение под потребности студентов для того, чтобы способствовать их большей удовлетворенности. На наш взгляд, недостаток представленной модели геймификации заключается в отсутствии четкого алгоритма и описания конкретных действий по ее практическому применению.

Таким образом, критический анализ моделей геймификации позволяет нам сделать вывод о том, что рассмотренные модели обладают рядом недостатков (ориентация преимущественно на бизнес, механистический перенос игровых механик и техник, отсутствие механизма выбора игровых механик, превалирование интересов и целей бизнеса, отсутствие конкретизации в практической реализации) и могут быть усовершенствованы.

### Новый подход к геймификации в образовании

Мы предлагаем при создании проектов геймификации для образования использовать новый холистический подход: он учитывает как педагогические цели, так и потребности и интересы самих обучающихся. Подход основан в целом на использовании потенциала видеоигр для образования в двух основных направлениях: во-первых, проектирование целостного виртуального мира на основе понимания его фундаментальных свойств и характеристик [15, 16]; во-вторых, использование игровых механик.

Алгоритм действий при реализации нового подхода геймификации в образовании:

**Шаг 1.** При проектировании образовательных курсов с использованием геймификации необходимо в первую очередь определить и сформулировать образовательные цели. Наиболее распространенным способом описания педагогических целей является использование таксономии Б. Блума (по когнитивному и аффективному базису) [17] и Э. Симпсон (по психомоторному базису) [18]. С помощью данных таксономий возможно достаточно четко сформулировать цели обучения. Таким образом, на первом этапе необходимо описать педагогические цели образовательного курса с помощью таксономий Б. Блума и Э. Симпсон с использованием ключевых слов из репозиторий [19–22].

Например, педагогическими целями образовательного курса «Прикладной системный анализ» могут быть следующие: перечислять свойства системы (уровень «запоминание»), описать принципы работы модели черного ящика (уровень «понимание»), использовать модель состава для описания перечня элементов реальной системы (уровень «применение»), сравнивать методы генерирования альтернатив по отношению к цели системы (уровень «анализ»), проектировать улучшающее вмешательство с помощью технологии прикладного системного анализа (уровень «синтез»), оценить влияние улучшающего вмешательства на стейкхолдеров (уровень «оценка»).

**Шаг 2.** При формировании педагогических целей мы можем оценить то, как они соотносятся с потребностями обучающихся (восемь движущих сил мотивации Ю-Кай Чоу). Проанализировать выбранные педагогические цели можно с помощью рисунка. На схеме представлен Октализ в его соотношении с уровнями декомпозиций таксономий Б. Блума и Э. Симпсон по когнитивному, аффективному и психомоторному базисам, которые обозначены соответствующим образом (К – когнитивный, А – аффективный, П – психомоторный).

Например, сформулированные нами цели образовательного курса «Прикладной системный анализ» соотносятся только с когнитивным базисом и удовлетворяют следующие потребности: в большей степени потребность в развитии и достижении успеха, в меньшей степени потребности в ощущении собственной значимости, в развитии творческих способностей, в обладании и контроле чего-либо, любознательность и непредсказуемость. Соответственно оставшиеся потребности (стремление избежать негативных последствий и потерь, желание получать что-то редкое, потребность в социальных связях и влиянии на других людей) в планируемом геймифицированном образовательном курсе не представлены вообще. В этой связи одним из возможных способов улучшения образовательного опыта пользователей будет формулирование и добавление педагогических целей под недостающие потребности и слабо представленные. Согласно Ю-Кай Чоу, чем больше средств по удовлетворению всех восьми потребностей в геймифицированной системе, тем богаче пользовательский опыт.

**Шаг 3.** Выбранные и сформулированные педагогические цели могут быть соотнесены с обучающими и игровыми механиками. Здесь мы можем обратиться к модели *LM-GM*, которая сопоставляет уровни таксономии Б. Блума с обучающими и игровыми механиками [23].

**Таблица.** Соответствие обучающих-игровых механик и уровней таксономий

Б. Блума и Э. Симпсон

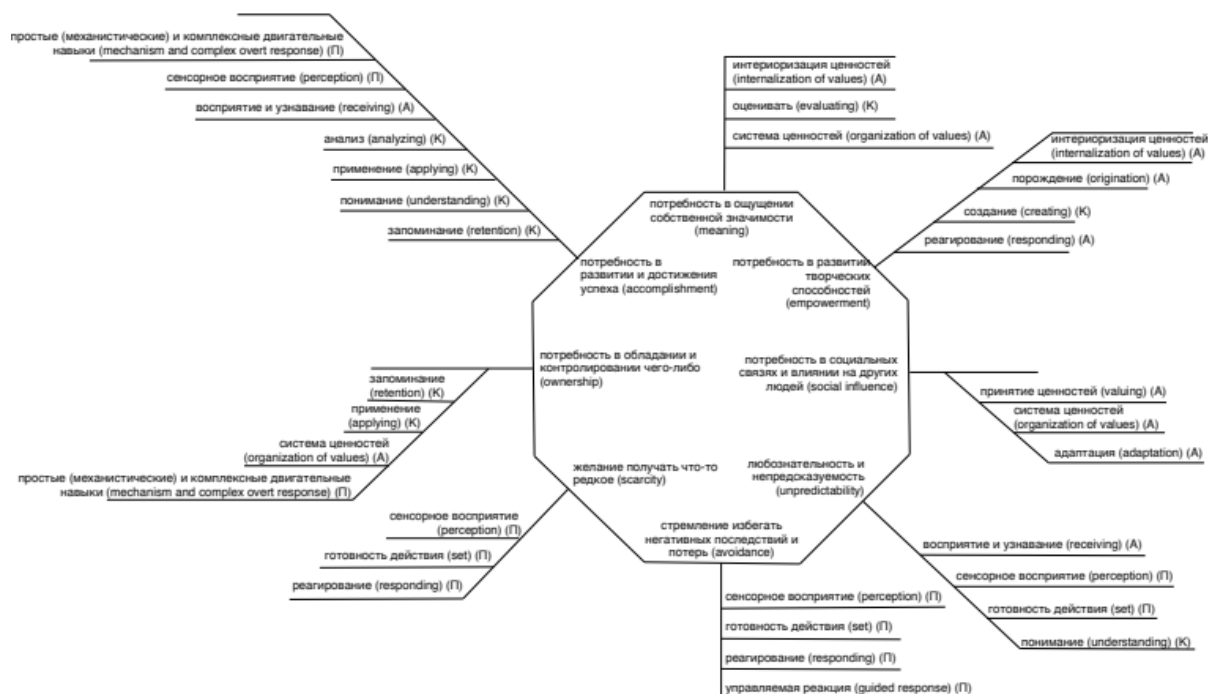
**Table.** Mapping of learning mechanics – game mechanics  
with B. Bloom's, E. Simpson's taxonomy levels

| №                                  | Уровень<br>Level           | Игровые механики<br>Game mechanics [23]  | Обучающие механики<br>Learning mechanics [23]  |
|------------------------------------|----------------------------|--|--|
| Когнитивный базис/Cognitive domain |                            |  |  |
| 1                                  | Запоминание<br>Retention   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Кат-сцены/История<br/>Cut Scenes/Story</li> <li>• Оповестительные знаки/Tokens</li> <li>• Виральность/Virality</li> <li>• Поведенческий импульс<br/>Behavioural Momentum</li> <li>• Взаимодействие по Павлову<br/>Pavlovian Interactions</li> <li>• Информация/Information</li> </ul>                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Делать открытие/Discover</li> <li>• Изучать/Explore</li> <li>• Обобщение/Дифференциация<br/>Generalization/Discrimination</li> <li>• Руководство/Guidance</li> <li>• Повторение/Repetition</li> </ul>                             |
| 2                                  | Понимание<br>Understanding | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Встреча/Appointment</li> <li>• Каскадирование информации<br/>Cascading Information</li> <li>• Вопросы и ответы<br/>Questions &amp; Answers</li> <li>• Ролевая игра/Role Play</li> <li>• Учебное руководство/Tutorial</li> <li>• Информация/Information</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Воплощать/Objectify</li> <li>• Участие/Participation</li> <li>• Вопросы и ответы<br/>Questions &amp; Answers</li> <li>• Учебное руководство/Tutorial</li> <li>• Изучать/Analyze</li> </ul>  |
| 3                                  | Применение<br>Applying     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Захватывать/Уничтожать<br/>Capture/Eliminate</li> <li>• Соревнование/Competition</li> <li>• Кооперация/Cooperation</li> <li>• Передвижение/Movement</li> <li>• Отбор/Собирание<br/>Selecting/Collecting</li> <li>• Симулировать/Реагировать<br/>Simulate/Response</li> <li>• Временные рамки/Time pressure</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Действие/Задача<br/>Action/Task</li> <li>• Соревнование/Competition</li> <li>• Демонстрация/Demonstration</li> <li>• Имитация/Imitation</li> <li>• Симуляция/Simulation</li> </ul>  |
| 4                                  | Анализ<br>Analyzing        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Обратная связь/Feedback</li> <li>• Мета-игра/Meta-game</li> <li>• Реализм/Realism</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Анализировать/Analyze</li> <li>• Проведение эксперимента<br/>Experimentation</li> <li>• Обратная связь/Feedback</li> <li>• Идентифицировать/Identify</li> <li>• Наблюдение/Observation</li> <li>• Эхо-повтор/Shadowing</li> </ul> |
| 5                                  | Оценивание<br>Evaluating   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Очки действий/Action Points</li> <li>• Оценивание/Assessment</li> <li>• Коллаборация/Collaboration</li> <li>• Коллективное открытие<br/>Communal Discovery</li> <li>• Управление ресурсами<br/>Resource Management</li> <li>• Игровые ходы/Game points</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Оценивание/Assessment</li> <li>• Гипотеза/Hypothesis</li> <li>• Поощрение/Incentive</li> <li>• Мотивация/Motivation</li> <li>• Рефлексия/Обсуждение<br/>Reflect/Discuss</li> </ul>  |



|  |   |  |  |
|--|---|--|--|
|  |   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Парето-оптимальный<br/>Pareto Optimal</li> <li>• Награды/Санкции<br/>Rewards/Penalties</li> <li>• Крайний оптимизм<br/>Urgent Optimism</li> </ul>   |  |
| 6                                      | Создание<br>Creating  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Проектирование/Редактирование<br/>Design/Editing</li> <li>• Бесконечный геймплей<br/>Infinite Gameplay</li> <li>• Вовлеченность/Ownership</li> <li>• Эффекты протее/Protégé effects</li> <li>• Статус/Status</li> <li>• Стратегия/Планирование<br/>Strategy/Planning</li> <li>• Плитка/Решётка/Tiles/Grids</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Надежность/Accountability</li> <li>• Вовлеченность/Ownership</li> <li>• Планировать/Plan</li> <li>• Ответственность/Responsibility</li> </ul>   |
| Аффективный базис/Affective domain     |   |  |  |
| 1                                      | Восприятие<br>и узнавание<br>Receiving                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Информация/Information</li> <li>• Опознавательные знаки/Tokens</li> <li>• Кат-сцены/История<br/>Cut Scenes/Story</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Инструкция/Instructional</li> <li>• Демонстрация/Demonstration</li> <li>• Наблюдение/Observation</li> </ul>   |
| 2                                      | Реагирование<br>Responding                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Обратная связь/Feedback</li> <li>• Вопросы и ответы<br/>Questions &amp; Answers</li> <li>• Учебное руководство/Tutorial</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Обратная связь/Feedback</li> <li>• Вопросы и ответы<br/>Questions &amp; Answers</li> <li>• Учебное руководство/Tutorial</li> <li>• Идентифицировать/Identify</li> </ul>                     |
| 3                                      | Принятие ценностей<br>Valuing                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Симулировать/Реагировать<br/>Simulate/Response</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Рефлексия/Обсуждение<br/>Reflect/Discuss</li> </ul>   |
| 4                                      | Организация<br>системы ценностей<br>Organization of values  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Оценивание/Assessment</li> <li>• Уровни/Levels</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Оценивание/Assessment</li> </ul>  |
| 5                                      | Интериоризация<br>ценностей<br>Internalization<br>of values | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Поведенческий импульс<br/>Behavioural Momentum</li> <li>• Ролевая игра/Role Play</li> <li>• Взаимодействие по Павлову<br/>Pavlovian Interactions</li> <li>• Виральность/Virality</li> <li>• Статус/Status</li> <li>• Вовлеченность/Ownership</li> <li>• Эффекты протее/Protégé effects</li> </ul>                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Имитация/Imitation</li> <li>• Симуляция/Simulation</li> <li>• Мотивация/Motivation</li> <li>• Вовлеченность/Ownership</li> </ul>  |
| Психомоторный базис/Psychomotor domain |   |  |  |
| 1                                      | Сенсорное<br>восприятие<br>Perception                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Информация/Information</li> <li>• Опознавательные знаки/Tokens</li> <li>• Передвижение/Movement</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Наблюдение/Observation</li> <li>• Инструкция/Instructional</li> <li>• Руководство/Guidance</li> </ul>   |
| 2                                      | Готовность действия<br>Set                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Учебное руководство/Tutorial</li> <li>• Поведенческий импульс<br/>Behavioural Momentum</li> <li>• Игровые ходы/Game Turns</li> <li>• Очки действий/Action Points</li> <li>• Захватывать/Уничтожать</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Учебное руководство/Tutorial</li> <li>• Демонстрация/Demonstration</li> <li>• Действие/Задача<br/>Action/Task</li> <li>• Делать открытие/Discover</li> <li>• Воплощать/Objectify</li> </ul> |

|   |   |   |  |
|---|---|---|--|
|   |   | Capture/Eliminate<br>• Отбор/Собирание<br>Selecting/Collecting<br>• Симулировать/Реагировать<br>Simulate/Response                                   | • Соревнование/Competition<br>• Эхо-повтор/Shadowing<br>• Повторение/Repetition<br>• Участие/Participation<br>• Идентифицировать/Identify              |
| 3 | Управляемая реакция<br>Guided Response  | • Симулировать/Реагировать<br>Simulate/Response   | • Симуляция/Simulation<br>• Оценивание/Assessment<br>• Проведение эксперимента<br>Experimentation<br>• Имитация/Imitation<br>• Моделирование/Modelling |
| 4 | Простые (механистические) и комплексные двигательные навыки<br>Mechanism and Complex Overt Response | • Ролевая игра/Role Play  | • Надежность/Accountability  |
| 5 | Адаптация<br>Adaptation   | Оценивание/Assessment   | • Оценивание/Assessment<br>• Анализировать/Analyze   |
| 6 | Порождение<br>Origination   | • Проектирование/Редактирование<br>Design/Editing<br>• Стратегия/Планирование<br>Strategy/Planning<br>• Коллективное открытие<br>Communal Discovery | • Гипотеза/Hypothesis<br>• Планировать/Plan  |



**Рисунок.** Октализ в соотношении с уровнями декомпозиций таксономий образовательных целей

**Figure.** Octalysis in relation to decomposition levels of educational goals taxonomies

Мы расширили модель LM-GM (модель обучающих-игровых механик) [24], добавив аффективный и психомоторный базисы таксономий образовательных целей. Расширенная модель LM-GM построена таким образом, что любая комбинация обучающих и игровых механик является эффективной в достижении соответствующих педагогических целей. Таким образом, на данном этапе на основе определенных педагогических целей образовательного курса и понимания их уровней необходимо выбрать совокупность обучающих и игровых механик. К каждой цели следует подобрать как минимум по одной игровой и обучающей механике (по собственному усмотрению).

Это можно сделать следующим образом: во-первых, определить уровень и базис таксономий для определенной педагогической цели. Например, для педагогической цели – перечислять свойства системы, базис будет когнитивный, а уровень таксономии – первый, то есть запоминание; во-вторых, используя таблицу соответствия обучающих-игровых механик и уровней таксономий Б. Блума и Э. Симпсон (см. таблицу), разработанную нами, необходимо выбрать некую совокупность игровых и обучающих механик, которые позволят геймифицировать образовательный курс. Например, для педагогической цели – перечислять свойства системы, в таблице по соответствующему уровню «запоминание», мы можем выбрать такие механики, как «повторение» и «информация». Более подробное описание механик представлено в литературе [25–32].

Таким образом, мы получили перечень игровых и обучающих механик, которые мы можем применить для достижения педагогических целей в геймифицированном образовательном курсе.

**Шаг 4.** Разработанной основе геймифицированного образовательного курса далее необходимо придать некую целостность, наполнить значениями, смыслами, целями и ценностями. Подходящими инструментами для этого могут быть:

1. Создание педагогической траектории (путешествие героя). Согласно Р. Бартлу [33], игрок проходит стадии мономифа или путешествия героя, выделенного Дж. Кемпбеллом в книге «Герой с тысячей лицами» [34]. Многие разработчики видеоигр сознательно используют формулу мономифа, чтобы вести героя по виртуальному миру. Да и сам игрок проходит основные стадии мономифа: «исход» (из реального мира) – «инициация» (прохождение препятствий в мифологическом, виртуальном мире) – «возвращение» (в реальный мир, обновленным, с полученным опытом и знаниями). Схема путешествия героя позволяет обеспечить прогресс и развитие игрока, понимание игроком себя и своих возможностей. Она универсальна и может быть применима для геймификации образовательных курсов.

2. Конструирование целостного мира со своей историей и возможностями развития. Как в видеоигре создается полноценный виртуальный мир со своими законами и правилами, пространством-временем, объектами и персонажами, так и в геймифицированном образовательном курсе необходимо создать собственный вымышленный мир, который будет обладать такими характеристиками, как симулятивность, целесообразность, целостность, автономность и интерактивность. Эффективная деятельность пользователей геймифицированной системы невозможна без понимания ими целей этой деятельности, истории и происходящих событий в вымышленном мире. Связности и целостности всех элементов геймифицированной системы будет способствовать нарративная составляющая.

В заключение следует отметить то, что данный подход находится на стадии разработки и не претендует на всеохватность и завершенность, поскольку сам перечень игровых-обучающих механик не является полным, а также соотношение основных потребностей пользователей и уровней базисов таксономий образовательных целей в

настоящее время представлено в качестве гипотезы исследования, которая требует дальнейшей верификации. Тем не менее данный подход впервые сопоставляет интересы и мотивацию обучающихся с интересами и целями педагогов, что может значительно способствовать улучшению проектов геймификации в образовании.

*Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научно-исследовательского проекта №16-33-01069-ОГН.*

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. The Model for Introduction of Gamification into E-learning in Higher Education / M. Urh, G. Vukovic, E. Jereb, R. Pintar // *Procedia – Social and Behavioral Sciences*. – 2015. – V. 197. – P. 388–397. DOI: 10.1016/j.sbspro.2015.07.154.
2. Prensky M. Digital Natives, Digital Immigrants. Part 1 // *On the Horizon*. – 2001. – V. 9 – № 5. – P. 1–6. DOI: 10.1108/10748120110424816.
3. Putera Suryapranata L.K. Analysis of Gamification Models in Education Using MDA Framework / G.P. Kusuma, E.K. Wigati, Y. Utomo, L.K. Putera Suryapranata // *Procedia Computer Science*. – 2018. – V. 135 – P. 385–392. DOI: 10.1016/j.procs.2018.08.187.
4. Social gamification in education: a gamified platform based on the Elgg framework / G. Cabot, E.G. López, S.C. Álvaro, L. de Marcos Ortega, J.J. Martinez Herraiz et al. // *1st Workshop on Gamification and Games for Learning (GamiLearn'17)*. – 2017. URL: [https://riull.ull.es/xmlui/bitstream/handle/915/4771/GAMILEARN17\\_paper\\_6.pdf?sequence=1](https://riull.ull.es/xmlui/bitstream/handle/915/4771/GAMILEARN17_paper_6.pdf?sequence=1) (дата обращения: 11.11.2018).
5. Zichermann G., Cunningham C. *Gamification by Design: Implementing Game Mechanics in Web and Mobile Apps* / Ed. by M. Treseler. – Sebastopol: O'Reilly Media, 2011. – 182 p.
6. Вербх К., Хантер Д. Вовлекай и властвуй. Игровое мышление на службе бизнеса – М.: Манн, Иванов и Фербер, 2015. – 224 с.
7. Werbach K. The PBL Triad // *Coursera.org*. URL: <https://www.coursera.org/lecture/gamification/4-3-the-pbl-triad-9Ylm2> (дата обращения: 25.09.2018).
8. Huang B., Hew K.F. Do points, badges and leaderboards increase learning and activity: A quasi-experiment on the effects of gamification // *The 23<sup>rd</sup> International Conference on Computers in Education (ICCE 2015)* / ed. by H. Ogata, W. Chen, S.C. Kong, F. Qiu. – Hangzhou, China: Asia-Pacific Society for Computers in Education, 2015. – P. 275–280.
9. PBL / Gamification. URL: <https://gamification21.wordpress.com/learning-content-2/10-pbl/> (дата обращения: 25.09.2018).
10. Chou Y. Points, Badges, and Leaderboards: The Gamification Fallacy / Yu-kai Chou: *Gamification & Behavioral Design*. – 2018. URL: <https://yukaichou.com/gamification-study/points-badges-and-leaderboards-the-gamification-fallacy/> (дата обращения: 25.09.2018).
11. Schlag J. #TLDCast – Gamification: PBL and Much More! // *MINDSPACE*. – 2018. URL: <https://www.mindspace.net/single-post/2018/04/18/TLDCast-Gamification-PBL-and-Much-More> (дата обращения: 22.10.2018).
12. Салин А.С. К критике проекта геймификации // *Логос*. – 2015. – Т. 25 – № 1(103). – С. 100–129.
13. Chou Y. Yu-kai Chou: *Gamification & Behavioral Design* // *Octalysis – the complete Gamification framework*. URL: <https://yukaichou.com/gamification-examples/octalysis-complete-gamification-framework/> (дата обращения: 26.09.2018).
14. Chou Y. *Actionable Gamification: Beyond Points, Badges, and Leaderboards*. – Milpitas: Octalysis Media, 2015. – 502 p.
15. Галанина Е.В., Акчелов Е.О. Виртуальный мир видеоигры: культурфилософский анализ // *Философская мысль*. – 2016. – № 7. – С. 97–111.
16. Галанина Е.В., Акчелов Е.О. A potentia ad actum: виртуальный мир видеоигры // *Исторические, философские, политические и юридические науки, культурология и искусствоведение. Вопросы теории и практики*. – 2016. – № 12-3 (74). – P. 45–51.
17. *A Taxonomy for Learning, Teaching, and Assessing: a Revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives* / D.R. Krathwohl, L.W. Anderson, P.W. Airasian, K.A. Cruikshank, R.E. Mayer, P.R. Pintrich, J. Rath, M.C. Wittrock. – New York: Longman, 2002. – 302 p.
18. E. Simpson *Educational objectives in the psychomotor domain* // *Behavioral objectives in curriculum development: Selected readings and bibliography* / Ed. by Miriam B. Kapfer. 1st ed. – Eaglewood Cliffs: Educational Technology Publications, 1971. – P. 60–68.

19. Bloom's Taxonomy of Measurable Verbs. URL: <https://www.utica.edu/academic/Assessment/new/BloomsTaxonomy-Best.pdf> (дата обращения 20.10.2018).
20. Bloom's Taxonomy Revised: a Taxonomy for Learning, Teaching, and Assessing. URL: <https://www.kent.ac.uk/brussels/handbook/taxonomy.pdf> (дата обращения 20.10.2018).
21. 126 Bloom's Taxonomy Verbs for Digital Learning. URL: <https://www.teachthought.com/critical-thinking/126-blooms-taxonomy-verbs-digital-learning/> (дата обращения 20.10.2018).
22. Learning Taxonomy – Simpson's Psychomotor Domain. URL: [http://razak.utm.my/wp-content/uploads/2014/03/LearningTaxonomy\\_Psychomotor.pdf](http://razak.utm.my/wp-content/uploads/2014/03/LearningTaxonomy_Psychomotor.pdf) (дата обращения: 20.10.2018).
23. The LM-GM framework for Serious Games Analysis / T. Lim, M.B. Carvalho, F. Bellotti, S. Arnab, S. de Freitas, S. Louchart, N. Suttie, R.B., A. De Gloria. URL: <https://pdfs.semanticscholar.org/7df0/20237a6d3995860e7345c77dab28e4d0a001.pdf> (дата обращения: 12.08.2017).
24. Акчелов Е.О., Галанина Е.В. Расширенная модель LM-GM в оценке элементов педагогического дизайна массовых открытых онлайн-курсов // Педагогика и просвещение. – 2017. – № 4. – С. 70–83.
25. Keller J.M. Motivational design of instruction / Instructional design theories and models: an overview of their current status / ed. by C.M. Reigeluth. – N.Y.: Lawrence Erlbaum, 1983. – P. 383–434.
26. Gagné R., Briggs L., Wager W. Principles of instructional design. – N.Y.: Holt, Rinehart and Winston., 1992. – 365 p.
27. Harel I., Papert S. Constructionism: Research Reports and Essays, 1985–1990. – Norwood: Praeger, 1991. – 518 p.
28. Järvinen A. Games without Frontiers: Theories and Methods for Game Studies and Design. – Saarbrücken: VDM Verlag, 2009. – 424 p.
29. Sicart M. Designing game mechanics // Game studies. URL: <http://gamestudies.org/0802/articles/sicart> (дата обращения: 09.12.2018)
30. Enhancing the educational value of video games / F. Bellotti, R. Berta, A. de Gloria, L. Primavera // Computers in Entertainment. – 2009. – V. 7 – № 2. – P. 1–18. DOI: 10.1145/1541895.1541903.
31. Player Experience Evaluation: An Approach Based on the Personal Construct Theory / F. Bellotti, R. Berta, A. de Gloria, L. Primavera // Lecture Notes in Computer Science. – 2009. – P. 120–131. URL: [https://link.springer.com/content/pdf/10.1007%2F978-3-642-04052-8\\_11.pdf](https://link.springer.com/content/pdf/10.1007%2F978-3-642-04052-8_11.pdf) (дата обращения 20.10.2018).
32. A systematic literature review of empirical evidence on computer games and serious games / T.M. Connolly, E.A. Boyle, E. MacArthur, T. Hainey, J.M. Boyle // Computers & Education. – 2012. – V. 59. – № 2. – P. 661–686. DOI: 10.1016/j.compedu.2012.03.004.
33. Bartle R. Virtual worlds: Why people play // Massively multiplayer game development. – 2005. – V. 2. – № 1. – P. 3–18.
34. Кэмпбелл Д. Тысячеликий герой. – СПб.: Питер, 2018. – 352 с.

*Поступила 15.12.2018 г.*



## NEW APPROACH TO GAMIFICATION IN EDUCATION

**Evgeny O. Akchelov**<sup>1</sup>,  
dwrkin@gmail.com

**Ekaterina V. Galanina**<sup>1,2</sup>,  
galanina@tpu.ru

<sup>1</sup> National Research Tomsk Polytechnic University,  
30, Lenina Avenue, Tomsk, 634050, Russia.

<sup>2</sup> Tomsk State University,  
36, Lenina Avenue, Tomsk, 634050, Russia.

**Evgeny O. Akchelov**, assistant, National Research Tomsk Polytechnic University.

**Ekaterina V. Galanina**, Cand. Sc., associate professor, National Research Tomsk Polytechnic University;  
associate professor, Tomsk State University.

*This article is dedicated to up-to-date topic – gamification in education. The authors analyze and highlight weaknesses of current basic gamification approaches and models such as PBL-model, Werbach's and Hunter's gamification model, Y-kai Chou's gamification model, the model for introduction of gamification into e-learning in higher education. **The aim** of the research is to develop a new gamification approach to education based on the existing models. **Methods:** system approach, comparative analysis. Methodological basic principles of the research are Y-kai Chou's Octalysis, Bloom's and Simpson's taxonomies, LM-GM model. **Results.** The authors propose the new approach to gamification for education. It is based on videogame potential usage in two ways: firstly, on holistic design of virtual world embedding fundamental characteristics and properties, secondly, on game mechanics usage. The new approach takes into account not only pedagogical goals, but also needs and interests of learners and consists in algorithm that describes gamification of educational course.*

**Key words:** Education, gamification, game mechanics, learning mechanics, Octalysis, taxonomy of educational objectives.

*The research was financially supported by the RFBR within the research project no. 16-33-01069-OIH.*

## REFERENCES

1. Urh M., Vukovic G., Jereb E., Pintar R. The Model for Introduction of Gamification into E-learning in Higher Education. *Procedia – Social and Behavioral Sciences*, 2015, vol. 197, pp. 388–397. DOI: 10.1016/j.sbspro.2015.07.154.
2. Prensky M. Digital Natives, Digital Immigrants Part 1. *On the Horizon*, 2001, vol. 9, no. 5, pp. 1–6. DOI: 10.1108/10748120110424816.
3. Kusuma G.P., Wigati E.K., Utomo Y., Putera Suryapranata L.K. Analysis of Gamification Models in Education Using MDA Framework. *Procedia Computer Science*, 2018, vol. 135, pp. 385–392. DOI: 10.1016/j.procs.2018.08.187.
4. Garcia Cabot A., Garcia López E., Caro Álvaro S., Marcos Ortega L. de, J.J. Martinez Herraiz Social gamification in education: a gamified platform based on the Elgg framework. Available at: [https://riull.ull.es/xmlui/bitstream/handle/915/4771/GAMILEARN17\\_paper\\_6.pdf?sequence=1](https://riull.ull.es/xmlui/bitstream/handle/915/4771/GAMILEARN17_paper_6.pdf?sequence=1) (accessed 11 November 2018).

5. Zichermann G., Cunningham C. *Gamification by Design: Implementing Game Mechanics in Web and Mobile Apps*. Sebastopol, O'Reilly Media, 2011. 182 p.
6. Verbakh K., Khanter D. *Vovlekay i vlastvuy. Igrovoe myshlenie na sluzhbe biznesa* [For the Win: How Game Thinking Can Revolutionize Your Business]. Moscow, Mann, Ivanov and Ferber Publ., 2012. 224 p.
7. Werbach K. The PBL Triad. Available at: <https://www.coursera.org/lecture/gamification/4-3-the-pbl-triad-9YIm2> (accessed 25 September 2018).
8. Huang B., Hew K.F. Do points, badges and leaderboards increase learning and activity: A quasi-experiment on the effects of gamification. *The 23<sup>rd</sup> International Conference on Computers in Education (ICCE 2015)*. Hangzhou, Asia-Pacific Society for Computers in Education, 2015. pp. 275–280.
9. PBL. Available at: <https://gamification21.wordpress.com/learning-content-2/10-pbl/> (accessed 25 September 2018).
10. Chou Y. Points, Badges, and Leaderboards: The Gamification Fallacy. Available at: <https://yukaichou.com/gamification-study/points-badges-and-leaderboards-the-gamification-fallacy/> (accessed 25 September 2018).
11. Schlag J. #TLDCast – Gamification: PBL and Much More! Available at: <https://www.mindspace.net/single-post/2018/04/18/TLDCast-Gamification-PBL-and-Much-More> (accessed 22 October 2018).
12. Salin A.S. K Criticizing the gamification project. *Logos*, 2015, vol. 25, no. 1 (103), pp. 100–129. In Rus.
13. Chou Y. Yu-kai Chou: Gamification & Behavioral Design. Available at: <https://yukaichou.com/gamification-examples/octalysis-complete-gamification-framework/> (accessed: 26 September 2018).
14. Chou Y. *Actionable Gamification: Beyond Points, Badges, and Leaderboards*. Milpitas, Octalysis Media, 2015. 502 p.
15. Galanina E.V., Akchelov E.O. Video games virtual world: cultural and philosophical analysis. *Philosophical thought*, 2016, no. 7, pp. 97–111. In Rus.
16. Galanina E.V., Akchelov E.O. A potentia ad actum: virtual world of video game. *Historical, philosophical, political and legal sciences, cultural studies and art history. Theory and practice*, 2016, no. 12-3 (74), pp. 45–51. In Rus.
17. Krathwohl D.R., Anderson L.W., Airasian P.W., Cruikshank K.A., Mayer R.E., Pintrich P.R., Rath J., Wittrock M.C. *A Taxonomy for Learning, Teaching, And Assessing: A Revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives*. New York, New York Longman, 2002. 302 p.
18. Simpson E. Educational objectives in the psychomotor domain. *Behavioral objectives in curriculum development: Selected readings and bibliography*. Eaglewood Cliffs, Educational Technology Publications, 1971. pp. 60–68.
19. Bloom's Taxonomy of Measurable Verbs. Available at: <https://www.utica.edu/academic/Assessment/new/BloomsTaxonomy-Best.pdf> (accessed 20 November 2018).
20. Bloom's Taxonomy Revised: a Taxonomy for Learning, Teaching, and Assessing. Available at: <https://www.kent.ac.uk/brussels/handbook/taxonomy.pdf> (accessed 20 November 2018).
21. 126 Bloom's Taxonomy Verbs for Digital Learning. Available at: <https://www.teachthought.com/critical-thinking/126-blooms-taxonomy-verbs-digital-learning/> (accessed: 20 October 2018).
22. Learning Taxonomy – Simpson's Psychomotor Domain. Available at: [http://razak.utm.my/wp-content/uploads/2014/03/LearningTaxonomy\\_Psychomotor.pdf](http://razak.utm.my/wp-content/uploads/2014/03/LearningTaxonomy_Psychomotor.pdf) (accessed 20 November 2018).
23. Lim T., Carvalho M.B., Bellotti F., Arnab S., Freitas S. de, Louchart S., Suttie N., Gloria R.B., Gloria A.D. *The LM-GM framework for Serious Games Analysis*. Available at: <https://pdfs.semanticscholar.org/7df0/20237a6d3995860e7345c77dab28e4d0a001.pdf> (accessed 12 August 2017).
24. Akchelov E.O., Galanina E.V. Extended LM-GM model in assessing the elements of MOOC pedagogical design. *Pedagogy and education*, 2017, no. 4, pp. 70–83. In Rus.
25. Keller J.M. Motivational design of instruction. *Instructional design theories and models: an overview of their current status*. New York, Lawrence Erlbaum, 1983, pp. 383–434.
26. Gagné R., Briggs L., Wager W. *Principles of instructional design*. New York, Holt, Rinehart and Winston, 1992. 365 p.
27. Harel I., Papert S. *Constructionism: Research Reports and Essays, 1985–1990*. Norwood, Praeger, 1991. 518 p.
28. Järvinen A. *Games without Frontiers: Theories and Methods for Game Studies and Design*. Saarbrücken, VDM Verlag, 2009. 424 p.
29. Sicart M. *Designing game mechanics*. Available at: <http://gamestudies.org/0802/articles/sicart> (accessed: 09 December 2018).
30. Bellotti F., Berta R., De Gloria A., Primavera L. Enhancing the educational value of video games. *Computers in Entertainment*, 2009, vol. 7, no. 2, pp. 1–18. DOI:10.1145/1541895.1541903.

31. Bellotti F., Berta R., De Gloria A., Primavera L. Player Experience Evaluation: an Approach Based on the Personal Construct Theory. *Proc. of International Conference on Entertainment Computing – 2009*. Berlin, Springer, 2009. pp. 120–131. Available at: [https://link.springer.com/content/pdf/10.1007%2F978-3-642-04052-8\\_11.pdf](https://link.springer.com/content/pdf/10.1007%2F978-3-642-04052-8_11.pdf) (accessed 12 August 2017).
32. Connolly T.M., Boyle E.A., MacArthur E., Hainey T., Boyle J.M. A systematic literature review of empirical evidence on computer games and serious games. *Computers & Education*, 2012, vol. 59, no. 2, pp. 661–686. DOI: 10.1016/j.compedu.2012.03.004.
33. Bartle R. Virtual worlds: Why people play. *Massively multiplayer game development*, 2005, vol. 2, no. 1, pp. 3–18.
34. Kempbell D. *Tysyachelikiy geroy* [The Hero with A Thousand Faces]. St. Petersburg, Piter Publ., 2018. 352 p.

*Received: 15 December 2018.*